

**МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ
МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ЭКОНОМИКИ**

**Дробышева И.В., доктор педагогических наук, профессор,
Калужский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации
drobysheva2010@yandex.ru**

**Дробышев Ю.А., доктор педагогических наук, профессор,
Калужский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации
drobysev.yury2011@yandex.ru**

Аннотация. В статье описан механизм построения модели формирования компетенций при обучении математическим дисциплинам будущих бакалавров экономики и раскрыта сущность ее компонентов. Целевой компонент представлен целью и задачами трех уровней. Компонент «Дидактические условия» включает положения, регламентирующие содержательно-дисциплинарный и технологический компоненты. Результативно-оценочный компонент включает критерии, показатели, уровни сформированности компетенций и их компонентов.

Ключевые слова: модель, компонент модели, компетенция, уровень сформированности.

**MODEL OF FORMATION OF COMPETENCES IN TEACHING MATHEMATICS
OF FUTURE BACHELORS OF ECONOMY**

**I.V. Drobysheva, doctor of pedagogical science, professor,
Kaluga Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation
drobysheva2010@yandex.ru**

**Y.A. Drobyshev, doctor of pedagogical science, professor,
Kaluga Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation
drobysev.yury2011@yandex.ru**

Abstract. The article describes the mechanism of construction of model of formation of competences in teaching mathematical disciplines of the future bachelors of economy and the essence of its components. The target component is represented by the purpose and objectives of the three levels. The component "Didactic conditions" includes the provisions governing substantial-disciplinary and technological components. Effective evaluation component includes criteria, indicators, levels of formation of competences and their components.

Keywords: model, model component, competence, level of formation

Создание методики компетентностно-ориентированного обучения математике в вузе предполагает решение нескольких групп задач. К первой из них относятся задачи, связанные с определением структуры компетенций и обоснованным выбором тех из них, которые целесообразно формировать при изучении студентами различных специальностей и направлений подготовки математических дисциплин. Вторая группа задач направлена на определение содержания компонентов формируемых компетенций. Третья группа задач связана с отбором содержания, методов, форм и средств обучения математике, обеспечивающих формирование компетенций и диагностику овладения ими. Четвертая группа задач состоит в определении механизма и построении модели, устанавливающей связи между целями и результатами формирования компетенций при обучении студентов математике, элементами содержания и математическими дисциплинами, при изучении которых должен осуществляться процесс овладения компетенциями, дидактическими условиями, выполнение которых необходимо для реализации компетентностно-ориентированного обучения, содержательным и технологическим

компонентами обучения. Очевидно, что построение модели основано на результатах решения первых трех указанных задач.

Рассмотрим решение четвертой задачи, т.е. механизм построения модели и сущность ее компонентов на примере создания модели формирования компетенций у будущих бакалавров экономики при обучении их математическим дисциплинам. В качестве основополагающего документа, содержащего перечень компетенций, которыми должны овладеть будущие бакалавры экономики, возьмем Образовательный стандарт высшего образования ФГОБУ "Финансовый университет при правительстве Российской Федерации" по направлению подготовки "Экономика" по уровням высшего образования: бакалавриат, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации [4].

Анализ гуманитарного и прикладного потенциала содержания курса математики позволил выделить совокупность компетенций, формирование которых целесообразно осуществлять при обучении математическим дисциплинам. В таблице 1 представлены данные компетенции и их уточненные формулировки с учетом того, что формирование компетенций происходит при изучении математических дисциплин.

Таблица 1

Компетенции, формируемые при изучении математических дисциплин

| Код компетенции | Формулировка компетенции в Образовательном стандарте | Уточненная формулировка компетенции |
|-----------------|--|---|
| ИК-1 | Владение нормами русского литературного языка в устной и письменной речи в процессе личной и профессиональной коммуникации | Владение письменной и устной математической речью, в том числе на основе норм русского литературного языка |
| ИК-2 | Способность работать на компьютере с использованием современного общего и профессионального прикладного программного обеспечения | Способность использовать современное программное обеспечение для решения математических и профессионально-ориентированных задач |
| ИК-3 | Владение основными методами способами и средствами получения, хранения и обработки информации | Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и обработки математической информации |
| ИК-4 | Способность оформлять аналитические и отчетные материалы по результатам выполненной работы | Способность оформлять аналитические и отчетные материалы по результатам самостоятельной и исследовательской работы по математике и ее приложениям в экономике |
| ИК-5 | Способность применять методики расчетов и основные методы исследований | Способность применять методики расчетов и основные методы исследований, основанные на применении аппарата математики |
| ИК-6 | Способность применять знания иностранного языка на уровне достаточном для межличностного общения и учебной деятельности | Способность применять знания иностранного языка на уровне достаточном для изучения и распространения опыта применения аппарата математики в экономических исследованиях |
| СЛК-2 | Способность к индивидуальной и командной работе | Способность к индивидуальной и командной работе при изучении математических дисциплин и проведении исследований |
| СЛК-3 | Способность предлагать и обосновывать | Способность использовать математические |

| | | |
|-------|---|--|
| | варианты управленческих решений | методы для открытия и обоснования управленческих решений |
| СК-1 | Способность применять полученные знания на практике | Способность применять математические знания для решения профессионально-ориентированных задач в области экономики и финансов |
| СК-2 | Способность анализировать, обобщать и систематизировать информацию | Способность анализировать, обобщать и систематизировать математическую информацию |
| СК-3 | Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения | Способность к постановке целей и задач исследований по математике и ее приложениям в экономике, выбору оптимальных путей и методов их достижения |
| ПKN-3 | Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные математические результаты | Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные математические результаты |
| ПKN-6 | Способность предлагать решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях | Способность использовать методы количественной обработки информации и математического прогнозирования для решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях |

Формирование данных компетенций составляет основу целевого компонента модели. Рассмотрение каждой компетенции как единства ее когнитивного, праксиологического и аксиологического компонентов позволяет конкретизировать поставленную цель через задачи трех уровней.

К первому уровню относятся задачи, связанные с формированием у студентов предметных знаний, а также знаний, соответствующих сущности способности, представленной в компетенции. Так, для компетенции ИК-1 «Владение письменной и устной математической речью, в том числе на основе норм русского литературного языка» к задачам первого уровня относятся такие как приобретение знаний о кванторах и особенностях их использования, логических операциях, правилах вывода и правилах составления математических предложений. Знание математической теории, символики, используемой для обозначения ее – это предметные знания, связанные с процессом формирования данной компетенции. Знания, связанные с нормами русского литературного языка, можно считать сформированными у студентов вузов.

Второй уровень образуют задачи, связанные с праксиологическим компонентом формируемых компетенций. Они предполагают формирование у студентов умений и опыта применения знаний, относящихся к когнитивному компоненту компетенций. Для компетенции ИК-1 «Владение письменной и устной математической речью, в том числе на основе норм русского литературного языка» к задачам второго уровня относятся следующие:

- формирование умения составить с использованием математической символики и правил вывода предложение;
- формирование умения представить предложение, записанное с использованием математической символики, в устной форме на основе использования норм русского литературного языка;
- приобретение опыта представления в устной и письменной формах с использованием норм русского литературного языка, при необходимости с использованием математической символики и правил вывода результатов самостоятельной работы, связанной с изучением и открытием

теоретического материала, решением математических задач и применением математического аппарата для решения экономических задач, также относится к задачам второго уровня.

Задачи третьего уровня связаны с аксиологическим компонентом формируемых компетенций. Они предполагают формирование у студентов положительного отношения и интереса к деятельности, описанной в компетенции, ее значимости.

Таким образом, целевой компонент модели представлен целью и задачами трех уровней.

Результатом теоретического анализа сущности формируемых компетенций, целевого компонента модели, учебно-методической литературы по математике, в том числе учебников и учебных пособий по различным математическим дисциплинам, а также теории и практики обучения математике студентов вузов является включение в модель компонента «Дидактические условия». Он содержит положения, регламентирующие содержательный и процессуальный компоненты обучения. Обобщение положений, рассмотренных в работе [2], позволяет сформулировать условия, выполнение которых необходимо при обучении дисциплинам математического модуля, ориентированном как на высокий уровень усвоения предметного содержания, так и овладение компетенциями. Это:

- использование при изучении всех математических дисциплин дифференцированного подхода, реализуемого посредством продвижения студентов по индивидуально-групповым образовательным траекториям;
- профессиональная (финансово-экономическая) направленность обучения дисциплинам математического модуля;
- расширение содержания, представленного в учебниках и учебных пособиях, элементами (текстами, заданиями, рисунками и др.), использование которых обеспечивает формирование компонентов структуры компетенций и диагностику их сформированности;
- использование в процессе обучения продуктивных методов, активных форм работы, обеспечивающих приобретение опыта исследовательской деятельности, в том числе выдвижения, обоснования, проверки гипотез, принятия и защиты решений;
- непрерывность и преемственность в формировании компетенций при изучении дисциплин, включенных в математический модуль.

Анализ содержания данных условий показывает, что они должны регулировать содержательно-дисциплинарный и технологический компоненты модели.

Содержательно-дисциплинарный компонент модели включает два блока. Первый – это блок «Содержание», второй блок – «Дисциплины». Первый блок включает четыре части элементов содержания. В первую из них входят элементы, традиционно составляющие содержание дисциплин математического модуля. Это формулировки изучаемых понятий, утверждений, их доказательства, задачи и т.д. Данную часть блока «Содержание» будем называть предметной.

Вторая часть блока «Содержание», которую условно можно назвать компетентностной, содержит такие элементы, без использования которых невозможно формирование компетенций. Так, например, формирование когнитивного компонента компетенции СК-2 «Способность анализировать, обобщать и систематизировать информацию» связано с приобретением студентами знаний о приемах мыслительной деятельности, действиях, входящих в их состав, последовательности их выполнения. С аксиологическим компонентом компетенции связано формирование умений по выполнению каждого приема, отдельных действий, входящих в его состав, а также умений по использованию совокупности приемов для решения математических и профессионально-ориентированных задач. Овладение аксиологическим компонентом компетенции связано с пониманием студентами значимости деятельности, связанной с анализом, обобщением и систематизацией информации. Для того, чтобы имел место процесс формирования каждого из компонентов рассматриваемой компетенции, компетентностная часть содержания должна содержать тексты, раскрывающие сущность приемов мыслительной деятельности, примеры выполнения приемов и использования их при работе информацией различного содержания; задания на выполнение приемов мыслительной деятельности и их использование при решении задач с математическим и экономико-математическим содержанием. На формирование аксиологического и аксиологического компонентов направлены задания, в которых предлагается проверить

правильность выполненного решения, основанного на использовании приемов мыслительной деятельности, составить задания, выполнение которых требует применения данных приемов и т.д. В зависимости от изучаемой дисциплины, темы указанные виды заданий наполняются конкретным содержанием. Выбор заданий, включаемых в содержание конкретной темы и дисциплины, определяется местом дисциплины в модуле математических дисциплин и предшествующим уровнем овладения компетенцией.

Третья часть блока «Содержание» включает материалы, необходимые для осуществления дифференцированного обучения студентов посредством продвижения их по индивидуально-групповым образовательным траекториям. Это задания, используемые для коррекции усвоения содержания, формирования свойств познавательных процессов, представляющих индивидуальные особенности студентов. Исходя из этого, ее название - личностная. В работах [1], [3] представлен механизм отбора индивидуальных особенностей, подлежащих учету при обучении студентов математике, дана характеристика содержательного компонента дифференцированного компетентностно-ориентированного обучения математике.

Четвертая – диагностическая часть блока «Содержание» включает виды диагностических заданий, использование которых позволит определить уровень сформированности у студентов компонентов компетенций. Так, для выявления уровня сформированности когнитивного компонента компетенций в данную часть содержания включаются задания, выполнение которых будет свидетельствовать, что студент воспринял, понял и запомнил информацию. Например, для выявления уровня сформированности когнитивного компонента компетенции СК-2 «Способность анализировать, обобщать и систематизировать информацию» в диагностическую часть блока «Содержание» должны быть включены задания вида:

- из представленных определений понятия «обобщение» выбрать правильные;
- в представленных определениях понятия «обобщение» выявить ошибки;
- из предложенного списка действий выбрать те, выполнение которых обеспечивает обобщение информации, и записать последовательность их выполнения;
- сформулировать и охарактеризовать действия, выполнение которых необходимо для обобщения информации.

Правильность и полнота их выполнения свидетельствует о достигнутом уровне сформированности когнитивного компонента компетенции.

Сравнение выделенных четырех частей блока «Содержание» показывает, что деление является условным, т.к. одно и то же задание может быть включено в различные его части: компетентностную и предметную, компетентностную и личную, компетентностную и диагностическую.

Второй блок содержательно-дисциплинарного компонента модели содержит дисциплины, включенные в модуль математических дисциплин. Исходя из того, что формирование компетенций требует приобретения студентами элементов знаний, с одной стороны, не рассматриваемых в дисциплинах, с которых начинается математическая подготовка будущих бакалавров экономики в вузе, а с другой стороны, используемых, как известных, возникает необходимость включения в модуль математических дисциплин дополнительного пропедевтико-коррекционного курса. В рамках этого курса студенты должны приобрести знания о понятии модели, математической модели, математическом моделировании, этапах решения задач, требующих составления модели и интерпретации найденного решения, кванторах, логических операциях, правилах вывода, правилах составления предложений с использованием математической символики и др., входящих в когнитивный компонент соответствующих компетенций. Здесь же целесообразно начать формирование прагматических компонентов этих компетенций, систематизировать материал школьного курса математики, при необходимости осуществить коррекцию усвоения его содержания, изучить вопросы математики, развивающие школьный курс математики и используемые при изучении вузовского курса. Одним из примеров является тема «Многочлены», элементы содержания которой используются при изучении дифференциального и интегрального исчисления. Особенностью формирования компетенций при изучении других математических дисциплин является реализация условия непрерывности и преемственности. Это достигается за счет постоянного мониторинга и учета уровня сформированности компонентов компетенций при

изучении предшествующих дисциплин, тем. Другими словами, при изучении всех дисциплин имеет место постоянное обращение к результативно-оценочному блоку модели. Соответствие между дисциплинами, формируемыми при их изучении компетенциями, планируемыми уровнями их сформированности определяется в матрице компетенций, которая выполняет регулирующую роль в процесс формирования компетенций.

Технологический компонент модели включает используемые в процессе формирования компетенций методы, формы и средства обучения. Исходя из перечня формируемых компетенций, ведущими методами обучения, обеспечивающими приобретение опыта поиска, анализа, обработки информации, исследовательской деятельности, принятия и защиты решений, являются проблемный метод, метод проектов и кейс-метод. Использование метода целесообразно подобранных задач обеспечивает не только усвоение изученного содержания, но и открытие его новых элементов. Реализация дифференцированного подхода в форме продвижения студентов по индивидуально-групповым образовательным траекториям на первый план выводит две общие формы обучения: групповую и индивидуальную. Конкретными формами обучения, обеспечивающими реализацию указанных выше методов, являются проблемные лекции, деловые игры, групповые исследовательские работы, дифференцированные самостоятельные работы. Средствами обучения, используемыми для формирования компетенций, являются программы Excel, Mathcad, ресурсы сети Internet, учебные пособия, сборники задач, содержащие элементы блока «Содержание» для различных математических дисциплин.

Последним компонентом разработанной модели является результативно-оценочный. Он обеспечивает проведение диагностики результатов компетентностно-ориентированного обучения студентов математике, сравнение результатов с плановыми и принятие решений по формированию компетенций при изучении последующих дисциплин. Для этого результативно-оценочный компонент включает уровни, критерии и показатели сформированности когнитивного, праксиологического и аксиологического компонентов каждой из компетенций, формируемых у студентов при изучении математических дисциплин.

Литература

1. Дробышева И.В. Об этапах проектирования индивидуально-групповых образовательных траекторий обучения студентов математике //Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С.691
2. Дробышева И.В., Дробышев Ю.А. О необходимых условиях компетентностно ориентированного обучения математике студентов вузов // Педагогический журнал Башкортостана.- – 2012. – №4. – С.57-61
3. Дробышева И.В.Технология дифференцированного компетентностно-ориентированного обучения математике студентов вузов. Монография/И.В. Дробышева [и др.] – М.: Издательство: ООО «ТРП», 2016. – 155 с.
4. <http://www.old.fa.ru/university/maindata/Pages/os-finuniver.aspx>.